

ВИХРЕВЫЕ СТРУКТУРЫ В СПЛОШНЫХ СРЕДАХ, ВКЛЮЧАЯ АТМОСФЕРУ, ГИДРОСФЕРУ И ПЛАЗМУ

В.Ю. Белашов

Казанский федеральный университет, Казань, Россия

E-mail: vybelashov@yahoo.com

Аннотация

Представлены результаты анализа и компьютерного моделирования эволюции и взаимодействия N -вихревых структур различной конфигурации и степени завихренности в сплошных средах, включая атмосферу, гидросферу и плазму. Показано, что в зависимости от начальных условий в развитии N -вихревых систем могут реализовываться режимы слабого взаимодействия с квазистационарной эволюцией системы и режимы активного взаимодействия с «фазовым перемешиванием», когда эволюция может приводить к формированию сложных форм областей завихренности. Для случая 2-вихревого взаимодействия введен обобщенный критический параметр, определяющий качественный характер взаимодействия вихревых структур. Показано, что для заданных начальных условий его значение разделяет моды активного взаимодействия и квазистационарной эволюции. Представлены результаты моделирования эволюции и взаимодействия 2-мерных и 3-мерных вихревых структур, включая такие явления, как динамика атмосферных синоптических вихрей циклонического типа и торнадо, гидродинамическое 4-вихревое взаимодействие, а также взаимодействие в системах типа «гидродинамический вихрь – пылевые частицы». Рассмотрены приложения предпринятого подхода к проблемам таких плазменных систем, как потоки заряженных частиц в однородном магнитном поле \mathbf{B} и плазменные облака в ионосфере. Показано, что полученные результаты имеют очевидные приложения в изучении динамики вихревых структур в атмосфере, гидросфере и плазме.